

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

00684.003513.



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)	
	:	Examiner: Not Yet Assigned
TAKESHI TOMIZAWA)	
	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
Application No.: 10/643,990)	
	:	
Filed: August 20, 2003)	
	:	
For: TRANSFER MEMBER AND)	
IMAGE FORMING APPARATUS	:	
USING THE SAME)	February 24, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed
are certified copies of the following foreign applications:

2002-256093 filed August 30, 2002; and

2003-195139 filed July 10, 2003.

Applicant's undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicant

Registration No. 43,279

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3800
Facsimile: (212) 218-2200

NY_MAIN 408730v1

CFE03513US(1/2)

256093/2002

10/643,990

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 5 6 0 9 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 5 6 0 9 3]

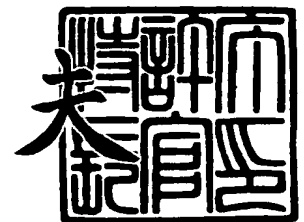
出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):



2 0 0 3 年 9 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 6 7 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 4759008

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03G 15/14
G03G 15/00

【発明の名称】 転写部材及びこれを備えた画像形成装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 富澤 岳志

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【弁理士】

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【選任した代理人】

【識別番号】 100089510

【弁理士】

【氏名又は名称】 田北 嵩晴

【手数料の表示】**【予納台帳番号】** 033558**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0103599**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 転写部材及びこれを備えた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 トナー像を担持する像担持体表面に接触配置され、転写バイアスが印加されることにより、前記像担持体上のトナー像を他部材に転写する転写部材において、

導電性の芯金と、

前記芯金の外周面を円筒状に覆う抵抗層とを備え、

前記抵抗層は、少なくとも表面に独立気泡を有するとともにイオン導電性を有する弾性発泡体で構成され、

水中置換法で測定された前記抵抗層の表面含気密度 A (g/cm^3) と表面脱気密度 B (g/cm^3) とが、

$$A + 0.02 \leq B \leq 5/3 \times A - 0.3、$$

$$0.6 \leq B \leq 0.75、$$

を満たす、

ことを特徴とする転写部材。

【請求項 2】 温度 23°C 、相対湿度 50% における前記抵抗層の、体積抵抗率が $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の転写部材。

【請求項 3】 温度 23°C 、相対湿度 50% における前記抵抗層の、体積抵抗率が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の転写部材。

【請求項 4】 前記抵抗層の厚みが 4.5 mm 以上である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の転写部材。

【請求項 5】 前記抵抗層の厚みが 6 mm 以上である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の転写部材。

【請求項 6】 前記像担持体に対する前記転写部材の押圧力が $2.5 \times 10^3 \text{ Pa}$ 以上で $3.0 \times 10^5 \text{ Pa}$ 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の転写部材。

【請求項 7】 前記像担持体に対する前記転写部材の押圧力が 7.0×10^3 Pa 以上で 2.0×10^5 Pa 以下である、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の転写部材。

【請求項 8】 前記抵抗層は、ニトリルブタジエンゴムを含有する、
ことを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の転写部材。

【請求項 9】 表面にトナー像を担持する像担持体と、転写バイアスが印加されることにより前記像担持体上のトナー像を他部材に転写する転写部材と、を備えた画像形成装置において、

前記転写部材が、請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の転写部材である、
ことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 10】 前記像担持体が感光体であり、前記他部材が中間転写体である、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 11】 前記像担持体が中間転写体であり、前記他部材が記録材である、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】 前記像担持体が感光体であり、前記他部材が記録材である

ことを特徴とする請求項 9 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、転写ローラを用いた、プリンタ、複写機、ファクシミリ等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図 7 に、従来の画像形成装置の概略構成を示す。

【0003】

画像形成装置本体内には矢印 R 7 方向に走行する無端状の中間転写ベルト 7 が

配設されている。この中間転写ベルト 7 は、ポリカーボネート、ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム、ポリフッ化ビニリデン樹脂フィルム等のような導電性あるいは誘電体樹脂によって構成されている。給紙カセット 11 から取り出された紙等の記録材 P は、レジストローラ 14 を経て二次転写部（二次転写ニップ部）に供給され、さらに同図中に左方に向けて搬送される。

【0004】

中間転写ベルト 7 の上方には、ほぼ同様の構成の 4 個の画像形成部 P a, P b, P c, P d が直列状に配置されている。画像形成部 P a を例にその構成を説明する。画像形成部 P a は、回転可能に配置された感光ドラム 1 a を備えている。感光ドラム 1 a の周囲には、一次帯電器 2 a、露光装置 3 a、現像器 4 a、一次転写ローラ（一次転写部材）5 a、クリーニング装置 6 a 等のプロセス機器が配置されている。他の画像形成部 P b, P c, P d は、画像形成部 P a と同様に、一次帯電器 2 b, 2 c, 2 d、現像器 3 b, 3 c, 3 d、現像器 4 b, 4 c, 4 d、一次転写ローラ（一次転写部材）5 b, 5 c, 5 d、クリーニング装置 6 b, 6 c, 6 d を備えている。これら画像形成部 P a, P b, P c, P d は、この順位、マゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナー像を形成するものであり、それぞれの現像器 4 a, 4 b, 4 c, 4 d には、それぞれマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナーが収納されている。

【0005】

原稿のマゼンタ成分色による画像信号がポリゴンミラー（不図示）等を介して感光ドラム 1 a 上に投射されて静電潜像が形成され、これに現像器 4 a からマゼンタトナーが供給されて静電潜像がマゼンタトナー像となる。このトナー像が感光ドラム 1 a の回転に伴って、感光ドラム 1 a と中間転写ベルト 7 とが当接する一次転写部に到達すると、一次転写ローラ 5 a によって、印加される一次転写バイアスによって、感光ドラム 1 a 上のマゼンタトナー像が中間転写ベルト 7 上に一次転写される。マゼンタトナー像を担持した中間転写ベルト 7 は、画像形成部 P b に搬送されると、このときまでに、画像形成部 P b において、上述と同様にして感光ドラム 1 b 上に形成されたシアントナー像が、中間転写ベルト 7 上のマゼンタトナー像上へ重ねるようにして一次転写される。

【0006】

同様に中間転写ベルト7が画像形成部Pc, Pdに進行するに従って、それぞれの一次転写部において、イエロートナー像、ブラクトナー像が上述のマゼンタトナー像、シアントナー像に重畳転写された後、このときまでに、給紙カセット11から取り出された記録材Pが中間転写ベルト7と二次転写ローラ（二次転写部材）15Aとの間の二次転写部（二次転写ニップ部）に達し、二次転写ローラ15Aに印加される二次転写バイアスによって上述の4色のトナー像が記録材P上に一括で二次転写される。

【0007】

記録材Pは、二次転写部から定着装置16に搬送される。記録材Pは、定着装置16において、定着ローラ17、加圧ローラ18によって加熱・加圧されて表面にトナー像が定着される。定着装置16においては、記録材Pと定着ローラ17との離型性を上げるために、離型性オイル（例えば、シリコンオイル等）を定着ローラ17表面にコートする機構を有しており、記録材P上にもこのオイルが付着する。トナー像が定着された記録材Pは排紙トレイ（不図示）に排紙される。なお、自動で記録材Pの両面に画像形成を行う場合には、表面（第1面）に画像形成が行われた記録材Pは、記録材反転パス（不図示）を通過し、上述の一連の画像形成プロセスを繰り返すことにより、裏面（第2面）にも画像形成が行われる。

【0008】

なお、図7に示す符合のうち、まだ説明していないものについては、実施の形態1の図1において説明する。

【0009】

上述のような画像形成装置においては、一次転写部材や二次転写部材として、耐久性又はコスト、さらには環境への配慮といった観点から導電性ローラが多く採用されている。特に、トナー像を感光ドラム1a～1dから中間転写ベルト7へ、又は中間転写ベルト7から記録材Pへ転写する工程において、中間転写ベルト7及び記録材部分に十分に転写電荷が供給されるように、転写部材は、円筒形状の芯金の回りに体積抵抗率 $1.0 \times 10^5 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ に抵抗調

整されたゴムを被覆した転写ローラが多く採用されている。

【0010】

転写ローラの抵抗調整の手段としては、体表的なものとして、「電子導電タイプ」のものと、「イオン導電タイプ」のものとが上げられる。前者の電子導電タイプは、ゴム中に導電性カーボンブラック、金属粉末、あるいは金属酸化物等をゴム中に分散させるものである。一方、「イオン導電タイプ」のものは、エピクロルヒドリンゴム、テトラシアノエチレンとその誘電体、ベンゾキノンとその誘電体、過塩素酸リチウム、過塩素酸ナトリウム、過塩素酸カルシウム等の無機イオン物質、陽イオン界面活性剤、両性イオン界面活性剤等をゴムに混練させるものである。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術によると、以下のような問題があった。

【0012】

電子導電タイプの転写ローラは、図8に示すような、電圧特性を示す。このため、電圧が高くなると抵抗が低下し、ある電圧以上が印加されると、リークを起こす場合がある。さらに、ゴム内の電子導電剤の分散ムラによる抵抗ムラがイオン導電タイプに比べると大きいという問題がある。

【0013】

一方、イオン導電タイプの転写ローラは、図2に示すように、電子導電タイプの転写ローラと比較して、耐久に伴う抵抗の増加（したがって、転写電圧の増加）が大きい。この現象は、イオン性物質によって導電性を発現するイオン導電系の転写ローラの場合、同一極性の電流が連続的に印加されるとイオン性物質の解離、分極が起こり、電流が流れにくくなるために抵抗上昇が起こると考えられている。また、イオン導電層が発泡層で構成される場合には、気泡内での放電により、ゴムの劣化を促進させ抵抗上昇をさらに悪化させると考えられている。抵抗が上昇すると、トナー像を記録材に転写するために必要な転写電流に対する電圧が大きくなり、異常放電による画像欠陥が発生したり、安全設計の観点から帯電部材とその周囲との沿面距離をとるために装置の大型化を招いたり、また大きな

電圧を必要とすることから、高圧トランスのコストが上がる等の問題がある。

【0 0 1 4】

そこで、イオン導電物質の分極についての対策としては、特開平 7 - 4 9 6 0 4 号公報では、転写ローラにある一定間隔で両極性のバイアスを印加させることによって改善される方法が開示されている。また、特開平 1 1 - 6 5 2 6 9 号公報では、ニトリルブタジエンゴム（NBR）が主鎖に二重結合を有するためにオゾン劣化しやすい欠点に対して、エピクロルヒドリンゴム（ECO）を混合する対策が記述されている。しかしながら、発泡層の放電に関する対策については述べられていない。

【0 0 1 5】

また、特開 2 0 0 0 - 1 7 9 5 3 9 号公報では、耐久変動に対して、安定した抵抗値を提供できる導電性ローラとして、電子導電層とイオン導電層の複数の層で形成された導電性ローラが提案されている。しかしながら、2 層化にすることにより、コストが高くなるばかりでなく、またイオン導電層の抵抗上昇については回避することができない。

【0 0 1 6】

一方、転写ローラのクリーニング性については、特開 2 0 0 0 - 1 8 1 2 5 1 号公報に開示されているようなトナー離型層を有するものが提案されているが、記録材の裏汚れに対しては、トナー離型性に優れているローラであるがゆえに、十分なクリーニング機構（例えば、転写ローラクリーニングブレードの装着や廃トナーボックスの設置）を必要とするためコストアップや大型化を招く。さらに、特開平 5 - 1 1 9 6 4 6 号公報では、独立気泡の発泡体からなる弾性体で形成された表層を有した転写ローラを採用し、この転写ローラに転写時のバイアスと逆極性のバイアスを印加したあとに転写バイアスと同極性のバイアスを印加することによってクリーニングする手段が述べられている。

【0 0 1 7】

さらに、文字や細線の中央部が転写されない現状、いわゆる「中抜け」画像に対して、転写ローラの硬度の因子が大きいことがわかっている。また、転写ローラは記録材を搬送する役目もあるため、記録材をしっかりグリップするために、

十分なニップと、長期にわたって安定した表面性を確保する必要性がある。

【0018】

したがって、十分な転写ニップ部を確保するためは、転写ローラの低硬度化が必要となる。以上より、長期にわたって安定した搬送性と画像性を満足するためには、いたずらに転写ローラの硬度を上げることは避けなければならない。

【0019】

本発明は、上述事情に鑑みてなされたものであり、耐久抵抗変動を抑制し、長期にわたって安定した転写性、記録材の良好な搬送性、さらには記録材の裏汚れを防止することのできる転写部材、及びこれを備えた画像形成装置を提供することを目的とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、トナー像を担持する像担持体表面に接触配置され、転写バイアスが印加されることにより、前記像担持体上のトナー像を他部材に転写する転写部材において、導電性の芯金と、前記芯金の外周面を円筒状に覆う抵抗層とを備え、前記抵抗層は、少なくとも表面に独立気泡を有するとともにイオン導電性を有する弾性発泡体で構成され、水中置換法で測定された前記抵抗層の表面含気密度 A (g/cm^3) と表面脱気密度 B (g/cm^3) とが、

$$A + 0.02 \leq B \leq 5/3 \times A - 0.3、$$

$$0.6 \leq B \leq 0.75、$$

を満たす、ことを特徴とする。

【0021】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載の転写部材において、温度 23°C 、相対湿度 50% における前記抵抗層の、体積抵抗率が $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ である、ことを特徴とする。

【0022】

請求項3に係る発明は、請求項1に記載の転写部材において、温度 23°C 、相対湿度 50% における前記抵抗層の、体積抵抗率が $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ である、ことを特徴とする。

【0023】

請求項4に係る発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の転写部材において、前記抵抗層の厚みが4.5 mm以上である、ことを特徴とする。

【0024】

請求項5に係る発明は、請求項1ないし3のいずれか1項に記載の転写部材において、前記抵抗層の厚みが6 mm以上である、ことを特徴とする。

【0025】

請求項6に係る発明は、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の転写部材において、前記像担持体に対する前記転写部材の押圧力が 2.5×10^3 Pa以上で 3.0×10^5 Pa以下である、ことを特徴とする。

【0026】

請求項7に係る発明は、請求項1ないし5のいずれか1項に記載の転写部材において、前記像担持体に対する前記転写部材の押圧力が 7.0×10^3 Pa以上で 2.0×10^5 Pa以下である、ことを特徴とする。

【0027】

請求項8に係る発明は、請求項1ないし7のいずれか1項に記載の転写部材において、前記抵抗層は、ニトリルブタジエンゴムを含有する、ことを特徴とする。

【0028】

請求項9に係る発明は、表面にトナー像を担持する像担持体と、転写バイアスが印加されることにより前記像担持体上のトナー像を他部材に転写する転写部材と、を備えた画像形成装置において、前記転写部材が、請求項1ないし8のいずれか1項に記載の転写部材である、ことを特徴とする。

【0029】

請求項10に係る発明は、請求項9に記載の画像形成装置において、前記像担持体が感光体であり、前記他部材が中間転写体である、ことを特徴とする。

【0030】

請求項11に係る発明は、請求項9に記載の画像形成装置において、前記像担持体が中間転写体であり、前記他部材が記録材である、ことを特徴とする。

【0031】

請求項12に係る発明は、請求項9に記載の画像形成装置において、前記像担持体が感光体であり、前記他部材が記録材である、ことを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。なお、各図面において同一の符号を付したものは、同一の構成又は作用をなすものであり、これらについての重複説明は適宜省略した。

【0033】

<実施の形態1>

図1に、本発明に係る画像形成装置の一例として、実施の形態1に係る画像形成装置を示す。同図に示す画像形成装置は、中間転写体として中間転写ベルトを使用した、4色フルカラーの電子写真方式の画像形成装置であり、同図はその概略構成を示す縦断面図である。

【0034】

同図に示す画像形成装置は、画像形成装置本体（不図示）の内側に、矢印R7方向に走行（回転）する無端状の中間転写ベルト7を備えている。本実施の形態では、中間転写ベルト7は、導電性ポリイミドを採用している。転写ベルト7の下方には、給紙カセット11が配設されている。給紙カセット11には、記録材P（例えば紙、透明フィルム）が収納されていて、この記録材Pは、給紙ローラ12によって給紙され、搬送ローラ13によって搬送され、されにレジストローラ14により、所定のタイミングで、中間転写ベルト7と二次転写ローラ（転写部材）15との間に形成されている二次転写部（二次転写ニップ部）T2に供給されるようになっている。

【0035】

中間転写ベルト7の上方には、ほぼ同様の構成の4個の画像形成部Pa, Pb, Pc, Pdが中間転写ベルト7の回転方向（矢印R7方向）の上流側から順に配置されている。各画像形成部Pa, Pb, Pc, Pdは、回転可能に配置された感光体としてドラム状の電子写真感光体（以下「感光ドラム」という）1a,

b, 1 c, 1 dを備えている。各感光ドラム 1 a, 1 b, 1 c, 1 dの周囲には、その回転方向（図 1 中の反時計回り）に沿ってほぼ順に、一次帯電器（帯電手段）2 a, 2 b, 2 c, 2 d、露光装置（露光手段）3 a, 3 b, 3 c, 3 d、現像器（現像手段）4 a, 4 b, 4 c, 4 d、一次転写ローラ（転写部材）5 a, 5 b, 5 c, 5 d、クリーニング装置（クリーニング手段）6 a, 6 b, 6 c, 6 d等のプロセス機器が配置されている。これら画像形成部 1 a, 1 b, 1 c, 1 dの異なる点は、それぞれがマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナー像を形成する点であり、各現像器 4 a, 4 b, 4 c, 4 dには、それぞれマゼンタ、シアン、イエロー、ブラックの各色のトナーが収納されている。

【0036】

感光ドラム 1 aは、駆動手段（不図示）によって矢印方向に回転駆動され、その表面が一次帯電器 2 aによって所定の極性・電位に均一に帯電される。帯電後の感光ドラム 1 a表面は、露光装置 3 aによって静電潜像が形成される。原稿のマゼンタ成分色の画像信号に対応してON/OFF制御されたレーザ光が露光装置 4 aのレーザ発振器から発生され、このレーザ光は、ポリゴンミラー（不図示）等を介して感光ドラム 1 a表面に照射される。感光ドラム 1 a表面は、レーザ光が照射された部分の電荷が除去されて静電潜像が形成される。この静電潜像は、マゼンタの現像器 4 aによってトナーが付着されてトナー像として現像される。このトナー像は、感光ドラム 1 aの回転によって、感光ドラム 1 a表面と中間転写ベルト 7との当接部である一次転写部 T 1に到達する。このとき、一次転写ローラ 5 aに転写バイアスが印加され、これにより、感光ドラム 1 aのマゼンタのトナー像は、中間転写ベルト 7表面に一次転写される。トナー像転写後の感光ドラム 1 aは、表面に残ったトナー（残留トナー）がクリーニング装置 6 aによって除去されて、次の画像形成に供される。

【0037】

マゼンタのトナー像を担持した中間転写ベルト 7は、画像形成部 P bに搬送されると、このときまでに、画像形成部 P bにおいて、前記と同様の画像形成プロセスを経て感光ドラム 1 b上に形成されたシアンのトナー像が、マゼンタのトナー像上へ重なるようにして一次転写される。

【0038】

同様に記録材Pが画像形成部Pc、Pdに進行するに伴って、それぞれの一次転写部T1において、イエローのトナー像、ブラックのトナー像が、上述のマゼンタのトナー像、シアンのトナー像に重畳するように一次転写される。

【0039】

一方、給紙カセット11から給紙ローラ12によって給紙された記録材Pは、搬送ローラ13によって搬送され、レジストローラ14によって中間転写ベルト7上のトナー像とタイミングを合わせるようにして二次転写部（二次転写ニップ部）T2に供給される。このとき二次転写ローラ15に二次転写バイアスが印加され、これにより、中間転写ベルト7上の4色のトナー像が一括で記録材Pに二次転写される。

【0040】

トナー像の二次転写後の中間転写ベルト7は、表面に残ったトナー（残留トナー）が中間転写体クリーニング装置19によって除去され、次のトナー像の転写に供される。

【0041】

一方、トナー像の二次転写後の記録材Pは、定着装置16に搬送される。記録材Pは、ここで、定着ローラ17、加圧ローラ18によって加熱・加圧されて表面にトナー像が定着される。このとき、記録材Pと定着ローラ17との離型性を高めるために、離型性オイル（例えば、シリコンオイル等）を定着ローラ17表面にコートする機構（不図示）を有しており、記録材P上にもこのオイルが付着する。トナー像が定着された記録材Pは、排紙トレイ（不図示）に排出される。なお、自動で記録材Pの表面（第1面）と裏面（第2面）との両面に画像を形成する場合には、第1面にトナー像が定着された記録材Pは、記録材反転パス（不図示）を通過して表裏反転された後、二次転写部T2に再度供給され、上述の一連の画像形成プロセスを繰り返すことにより、裏面（第2面）にも画像形成が行われる。両面にトナー像が形成された記録材Pは、排紙トレイ上に排出され、これにより4色フルカラーの画像形成が終了する。

【0042】

上述の画像形成装置において、本実施の形態では、二次転写ローラ 15 として以下の構成のものを種々作製して比較検討（比較実験）を行った。

【0043】

二次転写ローラ 15（以下適宜「転写ローラ」という。）は、芯金 15 a とその外周を円筒状に圍繞する抵抗層 15 b とによって構成されている。転写ローラは、外径 24 mm、芯金 15 a の直径 12 mm で、抵抗層 15 b がイオン導電性を示すニトリルブタジエンゴム（NBR）を主体とするゴムの発泡体（弾性発泡体）で形成されている。この転写ローラは、温度 23℃、相対湿度 50% の環境下で体積抵抗率 $7 \times 10^7 \sim 1.2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ に抵抗調整されたスポンジ層で形成されている。全体のローラ硬度としては、500 g 荷重のアスカー C 硬度で、25～40° のものを採用した。

【0044】

図 4 に、転写ローラの体積低効率を測定するための概略図を示す。

【0045】

直径 30 mm の金属ローラ 20 に、荷重 1000 g で芯金 15 a の長手方向両端部を加圧して転写ローラ 15 を当接させる。金属ローラ 20 を 20 rpm の速度で回転させ、転写ローラ 15 はこの回転に従動回転させる。ここで電源 21 からバイアス 2 kV を転写ローラ 15 の芯金 15 a に印加し、金属ローラ 20 に流れ込んだ電流値を電流計 22 によってモニタする。そのときの電流値を I (A) とし、転写ローラ 15 のゴム長を L 、芯金径 r_2 、ローラ外径 r_1 とすると、転写ローラ 15 の体積抵抗率 ρ_v は、

$$\rho_v = \{2\pi L \times 2000\} / \{I \times \ln(r_1/r_2)\}$$

で求められる。

【0046】

体積抵抗率は、上述の $7 \times 10^7 \sim 1.2 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ に限定されるものではなく、画像形成装置の画像形成速度（プロセススピード）、抵抗層の厚み等の違いによって $1.0 \times 10^6 \sim 1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ （温度 23℃、相対湿度 50%）の範囲内で、変化させる（振る）ようにしてもよい。体積抵抗率が、上述の $1.0 \times 10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ を下回ると非通紙部に転写電流が流れ込んでしま

うために、転写電圧が上がらず、通紙部への電荷供給が不十分になるという問題が生じる。また、画像部と非画像部の供給電荷密度にも差が生じるので、ベタ黒画像が、ベタ白部に飛び散る現象が生じる。一方、体積抵抗率が $1.0 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ を超えると、転写に必要な転写電流に対する転写電圧が高くなりすぎ、異常放電画像、例えば白抜け画像等が発生することがある。また、スポンジゴム層内の放電を発生しやすくなることから、耐久抵抗上昇（耐久に伴う抵抗上昇）を促進させることがある。したがってこのような発生を防止するためには、より好ましくは $1.0 \times 10^7 \sim 1.0 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ （温度 23°C 、相対湿度 50% ）の範囲で変化させるのがよいことがわかっている。

【0047】

次に、この転写ローラ 15 と中間転写ベルト 7 との間の圧力は、記録材 P として厚紙や表面粗さの粗い紙などへの複色（2色又は3色又は4色）の転写性を満足するために、本実施の形態では、 $3.3 \times 10^4 \text{ Pa}$ に設定した。

【0048】

ここで採用されている NBR ゴムの表面含気密度 $A (\text{g}/\text{cm}^3)$ 、表面脱気密度 $B (\text{g}/\text{cm}^3)$ はそれぞれ水中置換法（JIS Z 8807 に準拠）にて測定される。測定器としては、電子秤式比重計を使用して測定される。

【0049】

図 5 に、測定方法を示す。

【0050】

通常、密度は以下のようにして測定される。その温度における水 W_a の密度 ρ 、発泡層の質量 m 、水中での試料 C とおもり（不図示）の重さの合計 w_g （ g は重力加速度）、水中でのおもりの重さ ω_g とすると、密度は、 $m \rho / \{m - (w - \omega)\}$ （ g/cm^3 ）で求めることができる。

【0051】

したがって、

A：水槽内の水温測定して、水槽内の水の密度を求める

B：試料の質量測定（空気中での重さ測定）

C：水槽内に試料を沈め（試料は水より軽いためおもりを使用）、水槽内

での試料の重さを測定し、上述の計算式にて求めた。①表面含気密度 A と②表面脱気密度 B とは以下のように区別した。

【0052】

①表面含気密度

転写ローラ 15 の芯金（シャフト）15 a を外し、内径 12 mm、外径 24 mm、高さ 20 mm の円筒状の試料 C を作成し、上述の測定器にて測定を行う。

【0053】

この際、試料 C を水に浸すわけであるが、図 5（b）に示すように、その表面に形成された気泡を含んだ状態で測定した値が表面含気密度 A となる。

【0054】

②表面脱気密度

試料 C は①と同じ大きさにしたものを採用する。ただし、別途この試料 C は水に十分に浸し、水中で試料 C を 10 回圧縮し、図 5（a）に示すように、表面の気泡を完全に取り除いた状態で測定した値が表面脱気密度 B となる。

【0055】

ここで図 9 に、18 本の転写ローラの検討結果を示す。これら 18 本の転写ローラは、それぞれ表面含気密度 A と表面脱気密度 B の組み合わせが異なるものである。

【0056】

従来の二次転写ローラ 15 A を、通電空回転した場合の通電空回転時間と抵抗上昇（転写電圧上昇）の関係を図 2（同図中のイオン導電タイプ）に示す。本実施の形態においては、効果がわかりやすい環境下、つまり短時間で差が出る低湿環境下（温度 23℃、相対湿度 5%）で検討を行い、通電空回転中に流した電流値は常に 20 μ A の定電流を流しつづけた。

【0057】

図 9 に示す 18 本の転写ローラについて、耐久抵抗上昇の評価を「○」と「×」とで示す。同図における耐久抵抗上昇の○、×の判断は長期使用可能な判断として 500 時間通電後に印加電圧（抵抗値）が初期印加電圧に対して 2 倍を超え、かつ印加電圧が飽和している場合を「×」、それ以外の場合を「○」とした。

例えば、図2に示す従来の二次転写ローラ（イオン導電タイプ）15Aは、初期印加電圧（転写電圧）が3000Vであるのに対して、500時間後の印加電圧が7000と、2倍以上になっているので、上述の判断基準を適用すると「×」ということになる。

【0058】

図9に示す検討結果を、図3のグラフにまとめた。図3からは、耐久抵抗上昇を抑えるためには、表面含気密度A（ g/cm^3 ）と表面脱気密度B（ g/cm^3 ）との関係が、

$$B \leq 5/3 \times A - 0.3, \text{ かつ } B \geq 0.6$$

の範囲にあることが必要であることがわかった。

【0059】

しかしながら、このままでは以下の項目について、満足していない。

【0060】

①中抜け画像

②裏汚れ

まず、①の中抜け画像については、表面脱気密度Bが $0.75 \text{ g}/\text{cm}^3$ を超えると、硬度が高くなり急激に悪化することが検討によって明らかになった。これは、硬度が高くなると、二次転写部T2（図1参照）における転写ニップが小さくなり（ニップ幅が狭くなり）、転写ニップ内での圧力が増加するためであると考えられる。したがって、表面脱気密度Bは $0.75 \text{ g}/\text{cm}^3$ 以下にすることによって、中抜けの画像性を満足することができる。

【0061】

また、②の裏汚れについては、本実施の形態の中では、低コスト、省スペースの観点から、特に二次転写ローラ15のためのクリーニング手段を有していないが、記録材Pが二次転写部T2に存在しないときに、転写バイアスを印加することによって二次転写ローラ15表面に付着しているトナーを吐き出し、裏汚れを防止する構成をとっている。このような構成において、表面含気密度Aと表面脱気密度Bとの差分 $B-A$ が $0.02 \text{ g}/\text{cm}^3$ より小さくなるとこの裏汚れが悪化する。これは、二次転写ローラ15の表面性が上がると、トナーが二次転写ロ

ーラ 15 表面の発泡目に入ることができず、常に表面に存在することから、上述の転写バイアスを印加しても吐き出すことができなかったトナーが滞留しやすく、裏汚れを引き起こしやすくなる。

【0062】

したがって、ある程度表面は発泡目が存在していることが必要で、表面含気密度 A と表面脱気密度 B との差分が大きいことが必要である。本検討結果からは、裏汚れを防止するためには、その差分は 0.02 g/cm^3 以上あることが必要であることがわかった。

【0063】

以上のことから、表面含気密度 A と表面脱気密度 B とは、

$$A + 0.02 \leq B \leq 5/3 \times A - 0.3, 0.60 \leq B \leq 0.75$$

の関係を満たすことにより、二次転写ローラ 15 の耐久抵抗上昇を防止することができることがわかった。

【0064】

<実施の形態 2>

本実施の形態においては、複数の転写ローラについて、表面含気密度 A と表面脱気密度 B のほかに、転写ローラの厚み（芯金の除いた抵抗層の厚さ）、芯金径を種々に変化させた場合について比較検討を行った。

【0065】

本検討では、体積抵抗率を温度 23°C 、相対湿度 50% で $7 \times 10^7 \sim 1.2 \times 10^8 \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$ に抵抗調整された転写ローラを採用している。転写ローラの外径は、上述の実施の形態 1 と同様、24 mm に設定し、芯金 15 a の径（直径）を変えるとともに、抵抗層は厚みに応じてその抵抗値を変えた。厚みは、2 ~ 10 mm の範囲で変化させて検討を行った。

【0066】

検討結果を図 10 に示す。通電耐久の結果、表面含気密度 A と表面脱気密度 B との関係が上述の実施の形態 1 の関係を満たしていれば耐久抵抗上昇に対しては、目標を達成しているが、転写ローラの抵抗層の厚みが 4 mm 以下の場合は、表面に亀裂（クラック）が発生した。クラックが発生すると、画像性を悪化させる

ばかりでなく、記録材の搬送性を悪化させる。したがって、抵抗層の厚みは4.5 mm以上であることが好ましい。より好ましくは、6 mm以上であるとよい。しかしながら、上述の結果から、芯金径が細いことにより、撓みが発生し、中央部が転写不良になる現象が発生した。

【0067】

そこで、今度は、芯金径を12 mmに固定した状態で、抵抗層の厚みを変化させて検討を行った。

【0068】

この検討結果を図11に示す。転写ローラの撓みは、芯金径を12 mm以上にするによって改善され、通電耐久によるクラックの発生にも満足する結果が得られた。

【0069】

以上のことから、転写ローラの抵抗層の厚みは、4.5 mm以上にすることが好ましく、より好ましくは6 mm以上とするとよいことがわかった。

【0070】

<実施の形態3>

本実施の形態では、画像性及び搬送性に大きく影響を及ぼすと考えられる、二次転写部T2（図1参照）での転写ローラの圧力を種々に変化させて検討を行った。

【0071】

図12にその検討結果を示す。中間転写ベルト7に対する転写ローラ（二次転写ローラ15）の圧力を $1.2 \times 10^3 \sim 5.0 \times 10^5$ Pa（パスカル）と変化させたが、耐久抵抗変動への影響がないことが確認された。

【0072】

しかしながら、圧力を下げていくと、二次色ベタ（レッド（イエローとマゼンタのベタ黒の重ね合わせ）、ブルー（マゼンタとシアンのベタ黒の重ね合わせ）、グリーン（イエローとシアンのベタ黒の重ね合わせ））の転写不良が発生した。一方、圧力を上げていくと、ライン画像や文字等の中央部が抜ける現象（中抜け）が発生した。したがって、二次転写ニップの圧力は、 2.5×10^3 Pa以

上 3.0×10^5 Pa 以下であることが好ましく、より好ましくは、 7.0×10^3 Pa 以上 2.0×10^5 Pa 以下がよい。

【0073】

以上の実施の形態 1～3 では、中間転写体として中間転写ベルト 7 を使用する場合を例に説明したが、これに代えて中間転写体としてドラム状の中間転写ドラムを使用してもよい。

【0074】

以上の実施の形態 1～3 においては、中間転写ベルト（中間転写体）7 が像担持体に相当し、二次転写ローラ 15 が転写部材に相当し、記録材 P が他部材に相当する。

【0075】

以上の実施の形態 1～3 では、本発明を二次転写ローラ 15 に適用した例を説明したが、一次転写ローラ 5a～5d に適用してもよいのはもちろんである。ただし、この場合には、感光ドラム 1a, 1b, 1c, 1d が像担持体に相当し、一次転写ローラ 5a, 5b, 5c, 5d が転写部材に相当し、中間転写ベルト 7 が他部材に相当することになる。

【0076】

<実施の形態 4>

上述の実施の形態 1～4 は、いずれも中間転写体（中間転写ベルト）を使用した場合の、二次転写ローラに本発明を適用した例であるが、本発明の適用範囲は、これに限定されるものではない。

【0077】

本実施の形態では、中間転写体を有さない、白黒の画像形成装置に本発明を適用した例を説明する。

【0078】

図 6 に、白黒の概略構成を模式的に示す。同図に示す画像形成装置は、像担持体としてドラム型の電子写真感光体（感光ドラム）31 を備えている。感光ドラム 31 の周囲には、その回転方向（矢印 R 31 方向）に沿ってほぼ順に、帯電ローラ（帯電手段）32、露光装置（露光手段）33、現像器（現像手段）34、

転写ローラ（転写部材）35、クリーニング装置（クリーニング手段）36が配設されている。

【0079】

上述の画像形成装置では、感光ドラム31は、その表面が帯電ローラ32によって均一に帯電され、露光装置33の露光によって静電潜像が形成される。その後、静電潜像は、現像器34によってトナーが付着されてトナー像として現像される。このトナー像は、給紙カセットから給紙ローラ、搬送ローラ、レジストローラ等（いずれも不図示）によって矢印K方向に搬送され、感光ドラム31と転写ローラ35との間に形成される転写部（転写ニップ部）Tに供給される。

【0080】

供給された記録材Pは、転写部Tにて挟持搬送される。このとき転写ローラ35の芯金35aに転写バイアスが印加されることにより、感光ドラム31上のトナー像が記録材Pに転写される。

【0081】

トナー像転写時に、記録材Pに転写されないで、感光ドラム31表面に残ったトナー（残留トナー）は、クリーニング装置36によって除去される。一方、トナー像転写後の記録材Pは、定着器（不図示）によって表面にトナー像が定着される。

【0082】

上述の画像形成装置において、転写ローラ35として、実施の形態1で説明した転写ローラを使用した。この場合にも、実施の形態1と同様の効果を奏することができる。

【0083】

本実施の形態においては、感光ドラム31が像担持体に相当し、転写ローラ35が転写部材に相当し、記録材Pが他部材に相当する。

【0084】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、転写部材の表面含気密度と表面脱気密度とを適宜な値に設定することにより、転写部材の耐久抵抗変動（上昇）を抑制

して、長期にわたって安定した転写性、記録材の搬送性、記録材の裏汚れの防止を実現することができる。また、転写部材のクリーニング部材を省略することができるので、画像形成装置の簡素化、少スペース化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

実施の形態 1 の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 2】

電子導電タイプ及びイオン導電タイプの転写ローラの、耐久時間と転写電圧上昇（抵抗値の上昇）との関係を示す図である。

【図 3】

転写ローラにおける表面含気密度、表面脱気密度と、耐久抵抗上昇との関係を示す図である。

【図 4】

転写ローラの体積抵抗率の測定方法を説明する概略図である。

【図 5】

(a) は表面脱気密度の測定方法を説明する概略図である。

(b) は表面含気密度の測定方法を説明する概略図である。

【図 6】

実施の形態 4 の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 7】

従来の画像形成装置の概略構成を示す縦断面図である。

【図 8】

電子導電剤を用いた単層ローラの電圧変動に対する抵抗値を示す図である。

【図 9】

転写ローラにおいて、表面含気密度 A と表面脱気密度 B との組み合わせを変化させたときの、耐久抵抗上昇の良否を示す図である。

【図 10】

転写ローラにおいて、抵抗層の厚み、芯金径を変化させたときの、耐久抵抗上昇、クラックの発生、撓みの良否を示す図である。

【図 1 1】

転写ローラにおいて、芯金径を一定として、抵抗層の厚みを変化させたときの、耐久抵抗上昇、クラックの発生、撓みの良否を示す図である。

【図 1 2】

感光ドラムに対する転写ローラの圧力を変化させたときの、中抜け、2 次色ボツ、耐久抵抗変動の良否を示す図である。

【符号の説明】

1 a, 1 b, 1 c, 1 d, 3 1

像担持体（感光体、感光ドラム）

5 a, 5 b, 5 c, 5 d

転写部材（転写ローラ、一次転写ローラ）

7 像担持体（中間転写体、中間転写ベルト、他部材）

1 5 転写部材（転写ローラ、二次転写ローラ）

1 5 a 芯金

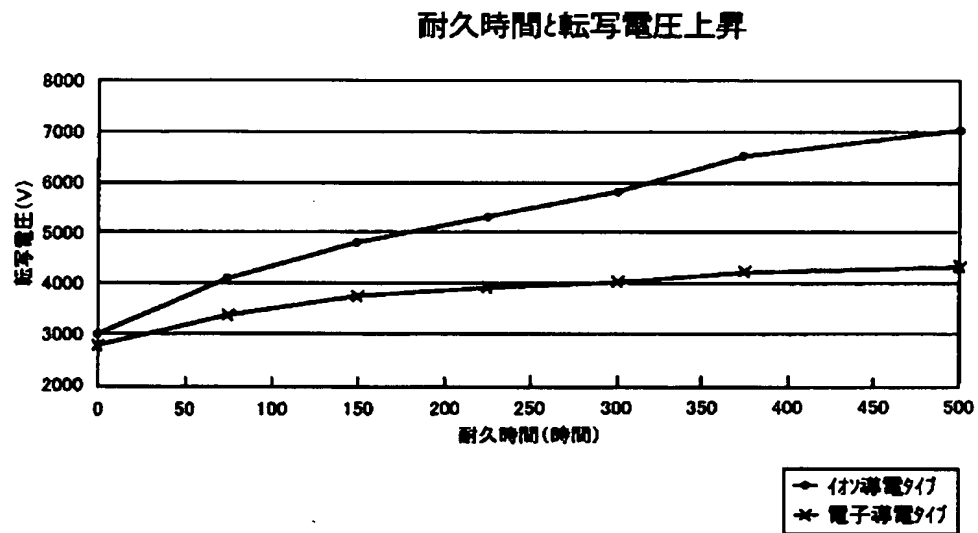
1 5 b 抵抗層

A 表面含気密度

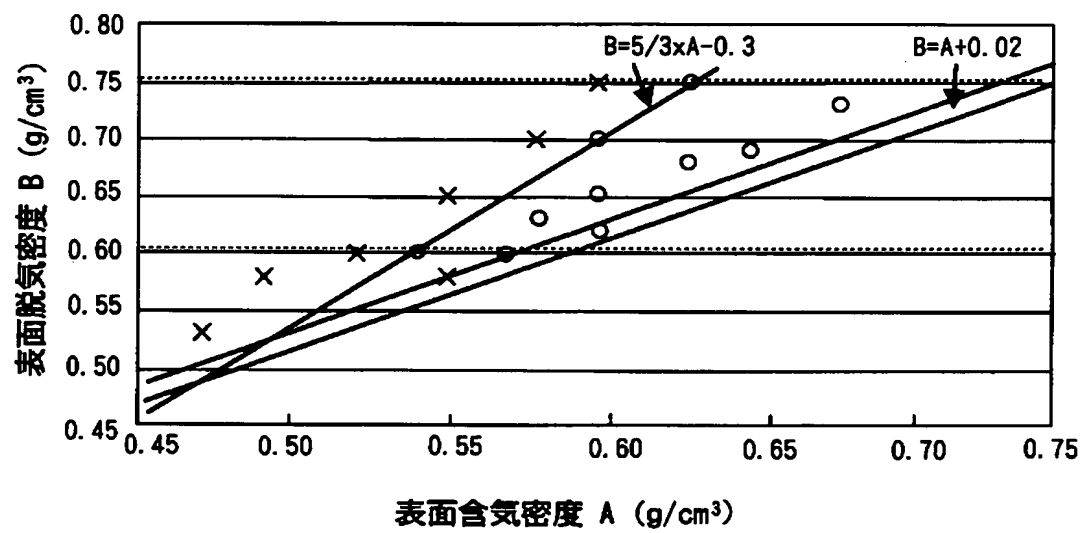
B 表面脱気密度

P 他部材（記録材）

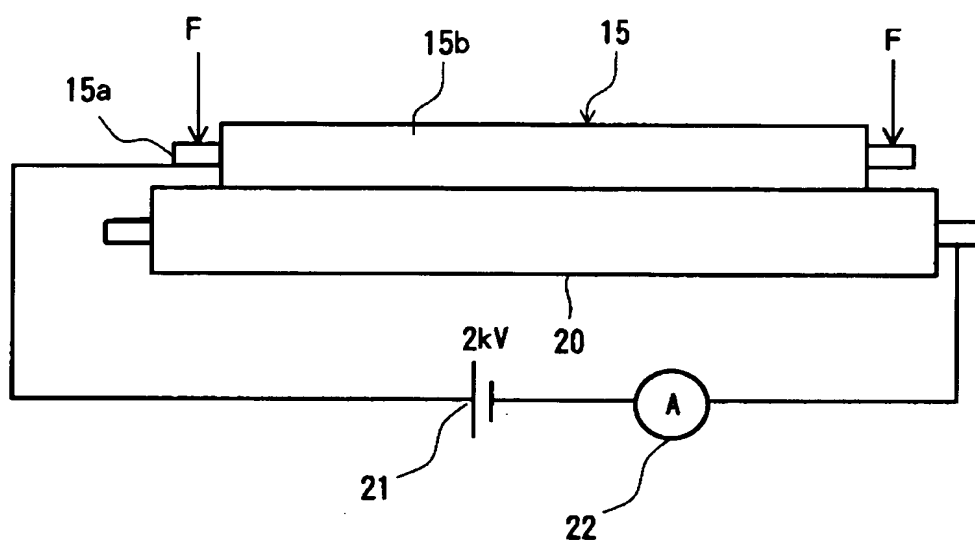
【図 2】



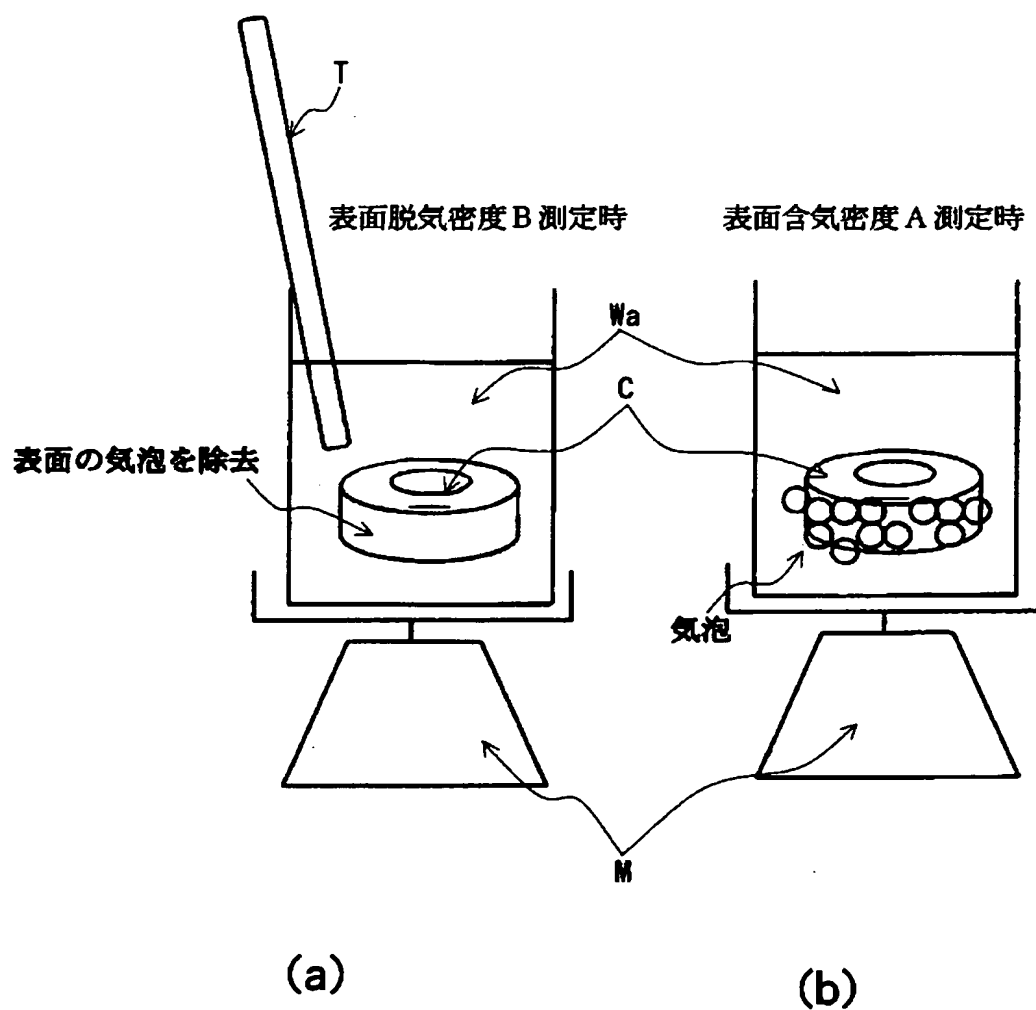
【図 3】



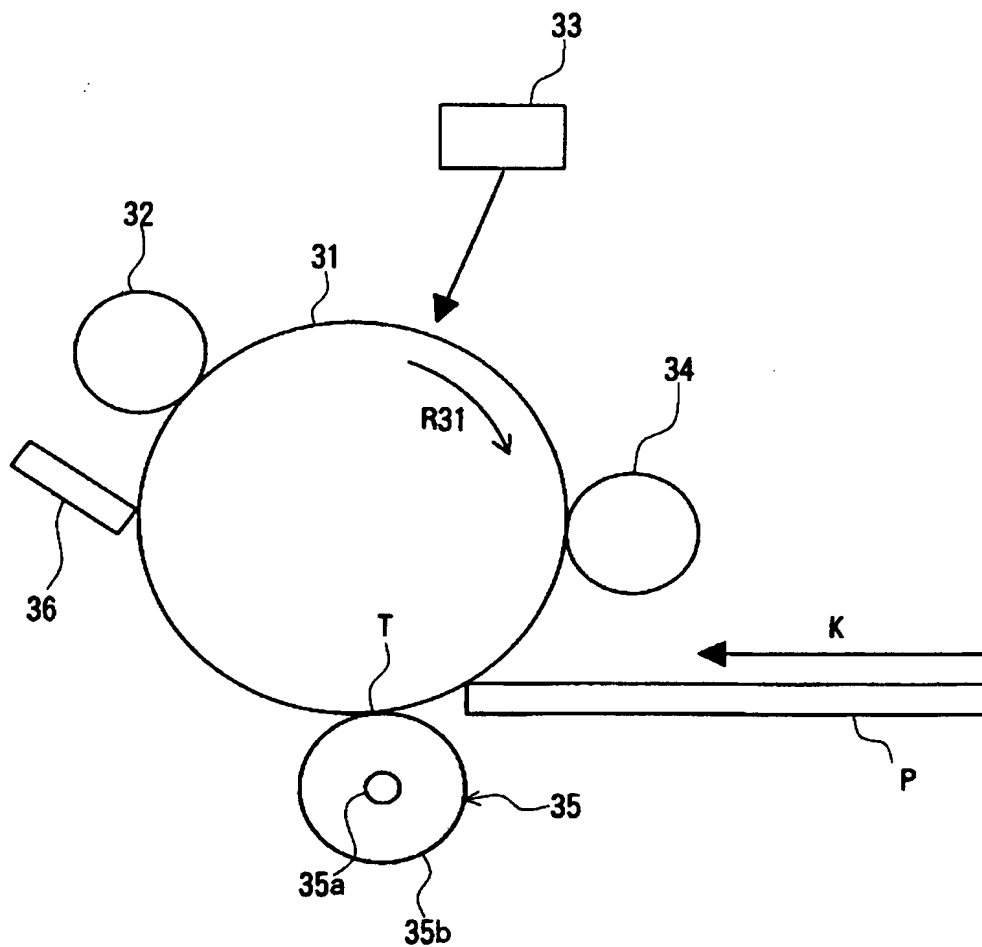
【図 4】



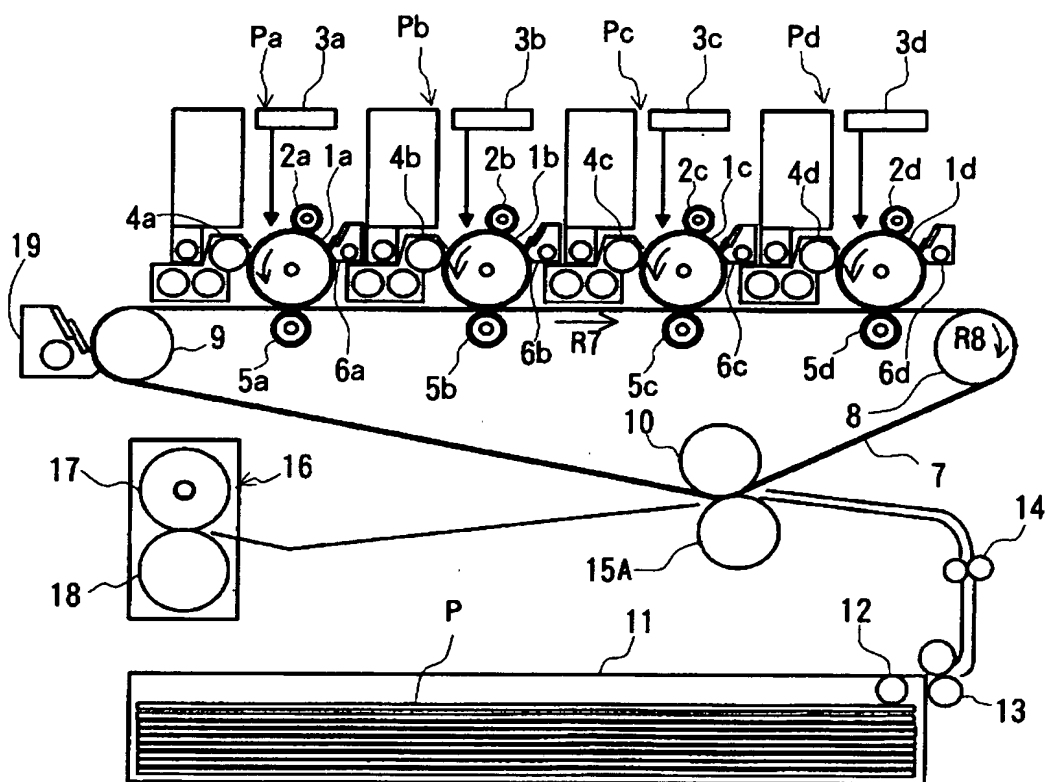
【図 5】



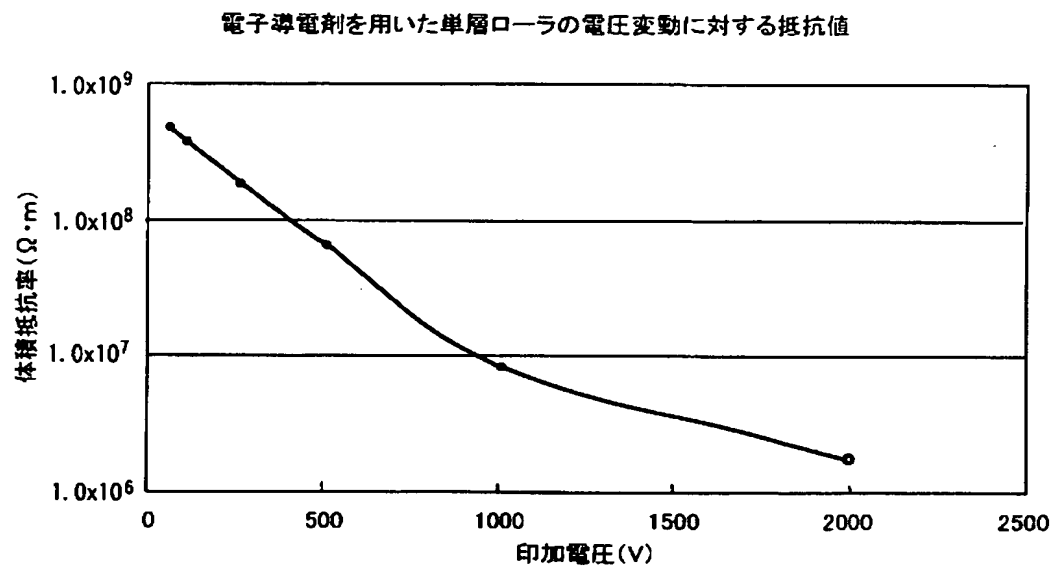
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

A	B	耐久抵抗上昇
0.68	0.73	○
0.47	0.53	×
0.49	0.58	×
0.52	0.6	×
0.54	0.60	○
0.54	0.59	×
0.55	0.65	×
0.55	0.58	×
0.57	0.60	○
0.58	0.63	○
0.58	0.7	×
0.60	0.62	○
0.60	0.65	○
0.60	0.70	○
0.6	0.75	×
0.63	0.75	○
0.63	0.68	○
0.65	0.69	○

【図 10】

A	B	厚み	芯金径	耐久抵抗 上昇	クラック発 生	撓み
0.63	0.65	2mm	20	○	×	○
0.65	0.67	3mm	18	○	×	○
0.58	0.63	4mm	16	○	△	○
0.60	0.62	4.5mm	15	○	○△	○
0.63	0.65	5mm	14	○	○△	○
0.62	0.65	5.5mm	13	○	○△	○
0.64	0.68	6mm	12	○	○	○
0.62	0.64	7mm	10	○	○	△
0.61	0.65	8mm	8	○	○	×
0.62	0.65	9mm	6	○	○	×
0.63	0.67	10mm	4	○	○	×

【図 11】

A	B	厚み	芯金径	耐久抵抗 上昇	クラック発 生	撓み
0.63	0.65	6mm	12	○	○	○
0.64	0.67	7mm	12	○	○	○
0.6	0.64	8mm	12	○	○	○
0.62	0.65	9mm	12	○	○	○
0.63	0.67	10mm	12	○	○	○

【図 12】

A	B	圧 力	中抜け	2次色ボソ	耐久抵抗 変動
0.63	0.65	$1.2 \times 10^3 \text{Pa}$	○	×	○
0.65	0.67	$2.5 \times 10^3 \text{Pa}$	○	△	○
0.58	0.63	$5.0 \times 10^3 \text{Pa}$	○	△	○
0.63	0.65	$7.0 \times 10^3 \text{Pa}$	○	○	○
0.64	0.68	$1.3 \times 10^4 \text{Pa}$	○	○	○
0.62	0.64	$7.3 \times 10^4 \text{Pa}$	○	○	○
0.61	0.65	$9.7 \times 10^4 \text{Pa}$	○	○	○
0.62	0.65	$2.0 \times 10^5 \text{Pa}$	○	○	○
0.63	0.67	$3.0 \times 10^5 \text{Pa}$	△	○	○
0.62	0.65	$5.0 \times 10^5 \text{Pa}$	×	○	○

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 転写ローラにおいて、長期にわたって安定した転写性、記録材の良好な搬送性、記録材の裏汚れの防止を図る。

【解決手段】 転写ローラは、導電性の芯金と、芯金の外周面を円筒状に覆う抵抗層とを備え、この抵抗層は、少なくとも表面に独立気泡を有するとともにイオン導電性を有する弾性発泡体で構成される。更に抵抗層は、水中置換法で測定された抵抗層の表面含気密度 A (g/cm^3) と表面脱気密度 B (g/cm^3) とが、 $A + 0.02 \leq B \leq 5/3 \times A - 0.3$ 、 $0.6 \leq B \leq 0.75$ 満たす。

【選択図】 図3

特願 2 0 0 2 - 2 5 6 0 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 . 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キャノン株式会社